日　本　国　特　許　庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: ２００２年１１月　８日

出願番号
Application Number: 特願２００２－３２５８８３

[ST.10/C]: [ＪＰ２００２－３２５８８３]

出願人
Applicant(s): 三菱電機株式会社

２００３年　５月　６日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 太田信一郎

出証番号　出証特２００３－３０３３０４７

【書類名】　特許願
【整理番号】　541658JP01
【提出日】　平成14年11月 8日
【あて先】　特許庁長官　殿
【国際特許分類】　G06F　1/16
【発明者】
　【住所又は居所】　東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
　【氏名】　村田　雄一郎
【特許出願人】
　【識別番号】　000006013
　【氏名又は名称】　三菱電機株式会社
【代理人】
　【識別番号】　100066474
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　田澤　博昭
【選任した代理人】
　【識別番号】　100088605
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　加藤　公延
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　020640
　【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
【プルーフの要否】　要

【書類名】　　明細書

【発明の名称】　プリント基板

【特許請求の範囲】

【請求項１】　内層に配置された複数の内層信号線と、

表面に配置されており、スルーホールを介して前記内層信号線にそれぞれ接続される複数の表層信号線とを備えており、

表面に実装されるコネクタの複数のコネクタ線に前記表層信号線がそれぞれ接続されており、前記表層信号線の長さが前記コネクタ線の長さに基づいて互いに異なるようにしたプリント基板。

【請求項２】　表層信号線が折り曲げられず直線状に配線されたことを特徴とする請求項１記載のプリント基板。

【請求項３】　表層信号線相互の長さの差がコネクタ線相互の長さの差にほぼ等しくされており、接続された表層信号線とコネクタ線の組の合計長さが他の組の合計長さにほぼ等しいことを特徴とする請求項１または請求項２記載のプリント基板。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、プリント基板における信号伝送に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、複数の信号の高速伝送では、複数の信号ごとの伝送時間の差（以下、スキューと称する）をできるだけ小さくすることが要求されている。例えば、ＬＶＤＳ（低電圧差動通信）で高速デジタル信号を伝送するためには、差動信号の差動ペア間のスキューを著しく抑えなければならない。

【０００３】

従来の電子機器では、遅延量を合わせることが必要な特定の複数の信号同士を互いにコネクタタイプが同一のコネクタ端子にアサインすることにより、それら信号間のスキューを最小限に抑えているものがある。また、信号線の配線パター

ンとしては、シリアル転送コントローラからコネクタ端子までの距離が最も長い信号配線については直線的に配置し、他の信号配線については前記信号配線と等長となるように折り曲がりを設けているものがある。例えば、特許文献１はこれらの両方の措置によりスキューを最小限に抑えた電子機器を開示している。

【０００４】

【特許文献１】

特開２００１－２２４８６公報（第４頁、第１図）

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、内層に複数の信号線が配置されたプリント基板を用いて複数の信号を伝送する技術が開発されている。内層信号線の端部は、プリント基板に形成されたスルーホールを介して他の装置に接続される。このような技術については、スルーホールの反射特性による影響を最小限にしながらスキューを減少させたいという要望がある。

【０００６】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、スルーホールの反射特性による影響を最小限にしてスキューを削減できるプリント基板を得ることを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るプリント基板は、内層に配置された複数の内層信号線と、表面に配置されており、スルーホールを介して前記内層信号線にそれぞれ接続される複数の表層信号線とを備えており、表面に実装されるコネクタの複数のコネクタ線に前記表層信号線がそれぞれ接続されており、前記表層信号線の長さが前記コネクタ線の長さに基づいて互いに異なるようにしたものである。

【０００８】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の様々な実施の形態を説明する。

実施の形態１．

図１はこの発明の実施の形態１によるプリント基板およびコネクタの断面図である。図に示すように、バックーボード基板３０にコネクタ２０，２０’を介して二つのドータボード基板１０，１０’が接続されている。図示しないがドータボード基板１０，１０’にはドライバＩＣおよびレシーバＩＣがそれぞれ実装され、ドータボード基板１０からドータボード基板１０’に信号が伝送されるようになっている。

【０００９】

各基板は多層プリント基板であり、複数の誘電体層とこれらの誘電体層の間に介在する導電体から形成された信号線を有する。図示の形態では、基板１０は内層信号線１ａ，１ｂを有し、基板１０’は内層信号線１ａ’，１ｂ’を有し、基板３０は内層信号線５ａ，５ｂを有する。図示の形態では、各基板での内層信号線は異なる層に形成されているが、同層にあってもよい。

【００１０】

また、各基板には内部に導体が配置されたスルーホールが形成されており、スルーホールは内層信号線と接続されている。図示の形態では、基板１０において内層信号線１ａ，１ｂがスルーホール２ａ，２ｂに接続され、基板１０’において内層信号線１ａ’，１ｂ’がスルーホール２ａ’，２ｂ’に接続され、基板３０において内層信号線５ａがスルーホール４ａ，４ａ’に接続され、内層信号線５ｂがスルーホール４ｂ，４ｂ’に接続されている。

【００１１】

さらに、基板３０の表面には表層信号線６ａ，６ｂ，６ａ’，６ｂ’が形成されており、表層信号線６ａ，６ｂはスルーホール４ａ，４ｂに接続され、表層信号線６ａ’，６ｂ’はスルーホール４ａ’，４ｂ’に接続されている。

【００１２】

コネクタ２０は内部にコネクタ線３ａ，３ｂを有する。コネクタ２０の側面からはコネクタ線３ａ，３ｂの延長部分である二つのコネクタピン（図示せず）が突出する。ドータボード基板１０とコネクタ２０とは、コネクタ２０から突出するコネクタピンがスルーホール２ａ，２ｂにプレスフィットされることによって固定されている。また、バックボード基板３０とコネクタ２０とは、ボールグリ

ッタアレイ（ＢＧＡ）などの方法により半田付けされることによって固定されている。この固定に伴いバックボード基板３０の表層信号線６ａ，６ｂがコネクタ線３ａ，３ｂに電気的に接続される。

【００１３】

ドータボード基板１０’とコネクタ２０’はドータボード基板１０とコネクタ２０と同様に接続され、バックボード基板３０とコネクタ２０’はバックボード基板３０とコネクタ２０と同様に接続されている。

【００１４】

ドータボード基板１０の内層に配線された内層信号線１ａはスルーホール２ａとコネクタピンのプレスフィットによってコネクタ線３ａに接続される。コネクタ線３ａは、バックボード基板３０の表層に配線された表層信号線６ａを介してスルーホール４ａに接続され、さらにバックボード基板３０の内層信号線５ａに接続される。内層信号線５ａはスルーホール４ａ’を経て表層信号線６ａ’に接続され、さらにコネクタ線３ａ’、スルーホール２ａ’を介して内層信号線１ａ’に接続される。以上の内層信号線１ａから内層信号線１ａ’までの経路を第１の経路とする。

【００１５】

同様に、内層信号線１ｂはスルーホール２ｂとコネクタピンのプレスフィットによってコネクタ線３ｂに接続される。コネクタ線３ｂは表層信号線６ｂを介してスルーホール４ｂに接続され、さらに内層信号線５ｂに接続される。内層信号線５ｂはスルーホール４ｂ’を経て表層信号線６ｂ’に接続され、さらにコネクタ線３ｂ’、スルーホール２ｂ’を介して内層信号線１ｂ’に接続される。以上の内層信号線１ｂから内層信号線１ｂ’までの経路を第２の経路とする。

【００１６】

ドータボード基板１０の回路で発生したデジタル信号ａは、第１の経路を通ってドータボード基板１０’に伝送されるとする。また、ドータボード基板１０の回路で発生した別のデジタル信号ｂは、第２の経路を通ってドータボード基板１０’に伝送されるとする。

【００１７】

この実施の形態１では、バックボード基板３０の第１層に表層信号線６ａ，６ｂを配置し、それぞれをコネクタ線３ａ，３ｂと接続させている。この表層信号線６ａ，６ｂの長さは、対応するコネクタ線３ａ，３ｂの長さの差に基づいて異るようにしている。

【００１８】

表層信号線６ａと６ｂの長さの差（＝Ａとする）は、コネクタ線３ａと３ｂの長さの差（＝Ｂとする）にできる限り等しいのが好ましい。ＡとＢの長さの差は５ｍｍ以下、好ましくは３ｍｍ以下、さらに好ましくは１ｍｍ以下にすることが望ましい。このようにＡとＢの差を少なくすることにより、すなわち表層信号線６ａとコネクタ線３ａの合計長さを表層信号線６ｂとコネクタ線３ｂの合計長さとできる限り近似させることにより、コネクタ内部で発生するスキューを低減することができる。

【００１９】

図２（ａ）は図１の信号送信側のバックボード基板３０の平面図である。コネクタ線３ａの長さはコネクタ線３ｂの長さよりも大きいため、図２（ａ）に示すように、コネクタ線３ａに対応する表層信号線６ａの長さを表層信号線６ｂの長さよりも小さくしている。表層信号線６ｂには折り曲がりを設け、その長さを表層信号線６ａの長さよりも大きくしている。このように、コネクタ内部で発生するスキューを表層信号線６ａ，６ｂによって相殺することが可能である。表層信号線６ａ，６ｂでスキューが相殺される段階では、デジタル信号ａ，ｂがスルーホール４ａ，４ｂに達していないので、コネクタ内部で発生するスキューの調整はスルーホールの反射特性を受けない。また、内層信号線によるスキューについては、スキュー調整部４０で内層信号線５ａの長さを調整することによってスキュー調整している。

【００２０】

以上のように、この実施の形態１によれば、コネクタ線３ａと表層信号線６ａの合計長さと、コネクタ線３ｂと表層信号線６ｂの合計長さをほぼ等しくしたので、コネクタ内部で発生するスキューを表層信号線によって相殺することが可能となる。表層信号線でスキューが相殺された段階では、デジタル信号ａ，ｂがス

ルーホール４ａ，４ｂに達していないので、スルーホールでの反射特性の影響を受けずにコネクタ内部で発生するスキューを確実に相殺できる。

【００２１】

なお、図２（ｂ）はこの実施の形態１に係る変更形態のバックボード基板３０の平面図である。図に示すように、表層信号線、内層信号線をコネクタ実装上の制約条件に合わせて種々のパターンで配線することが可能である。

【００２２】

実施の形態２．

図３はこの実施の形態２による信号送信側のバックボード基板の平面図である。図において、図１と共通する要素には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。図３は実施の形態１と異なる配線パターンを示している。

【００２３】

実施の形態１では、表層信号線６ａ，６ｂに折り曲がりを設けていた。そのため、折り曲げ部における反射の影響、すなわちインピーダンスの増大を招くおそれがあった。この実施の形態２では、表層信号線６ａ，６ｂを折り曲がりを設けず直線状に配線している。このように配線することにより、実施の形態１の効果が得られると共に、折り曲がりを設けないことによって折り曲げ部における信号の反射の影響を受けることなくスキューの調整を行うことができる。

【００２４】

実施の形態３．

図４はこの実施の形態３による信号送信側のバックボード基板の平面図である。図において、図１と共通する要素には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。図４は実施の形態１と異なる配線パターンを示している。

【００２５】

図４では、表層信号線６ａと６ｂを折り曲がりを設けず直線状に配置し、表層信号線６ａと６ｂの先端部の距離を実施の形態２の場合よりも縮めて配置している。このように、種々のパターンで表層信号線を配置することができるため、コネクタ線の種々の配線パターンに対応することができる。この実施の形態３により、実施の形態１と同様の効果が得られる。

【００２６】

上記の実施の形態では、一般的な２本の信号線間のスキュー調整を行うものについて説明したが、例えばＬＶＤＳで用いられるような差動信号線ペアの間のスキュー調整に適用してもよい。また、２本以上の信号線間のスキュー調整を行う場合に適用してもよい。

【００２７】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、プリント基板が、内層に配置された複数の内層信号線と、表面に配置されておりスルーホールを介して前記内層信号線にそれぞれ接続される複数の表層信号線とを備えており、表面に実装されるコネクタの複数のコネクタ線に前記表層信号線がそれぞれ接続されており、前記表層信号線の長さが前記コネクタ線の長さに基づいて互いに異なるようにしたので、コネクタ内部で発生するスキューを表層信号線によって相殺することが可能となる。表層信号線でスキューが相殺された段階では、信号がスルーホールに達していないので、スルーホールでの反射特性の影響を受けずにコネクタ内部で発生するスキューを確実に相殺できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】　この発明の実施の形態１によるプリント基板およびコネクタの断面図である。

【図２】　（ａ）は図１のバックボード基板（プリント基板）の一部の平面図、（ｂ）は実施の形態１の変更形態に係るバックボード基板の一部の平面図である。

【図３】　この発明の実施の形態２に係るバックボード基板の一部の平面図である。

【図４】　この発明の実施の形態３に係るバックボード基板の一部の平面図である。

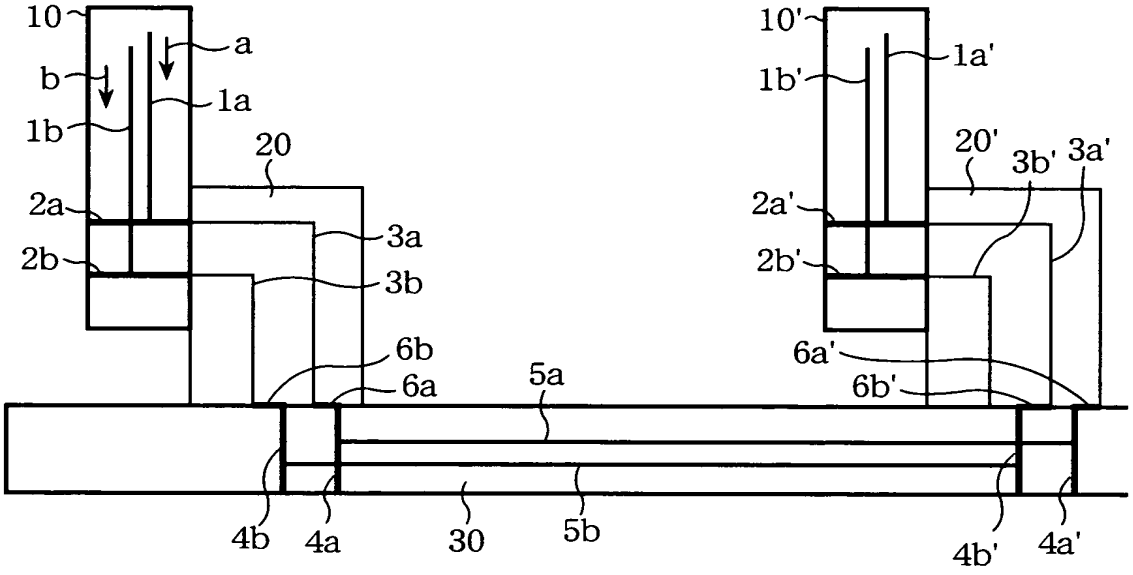
【符号の説明】

１ａ，１ｂ，１ａ’，１ｂ’，５ａ，５ｂ　内層信号線、２ａ，２ｂ，２ａ’，２ｂ’，４ａ，４ｂ，４ａ’，４ｂ’　スルーホール、３ａ，３ｂ，３ａ’，

３ｂ’　コネクタ線、６ａ，６ｂ，６ａ’，６ｂ’　表層信号線、１０，１０’　ドータボード基板、２０，２０’　コネクタ、３０　バックボード基板（プリント基板）、４０　スキュー調整部、ａ，ｂ　デジタル信号。

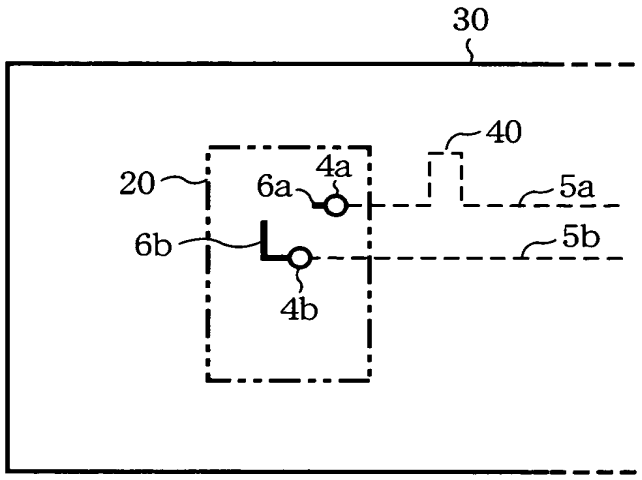
【書類名】　　図面

【図１】

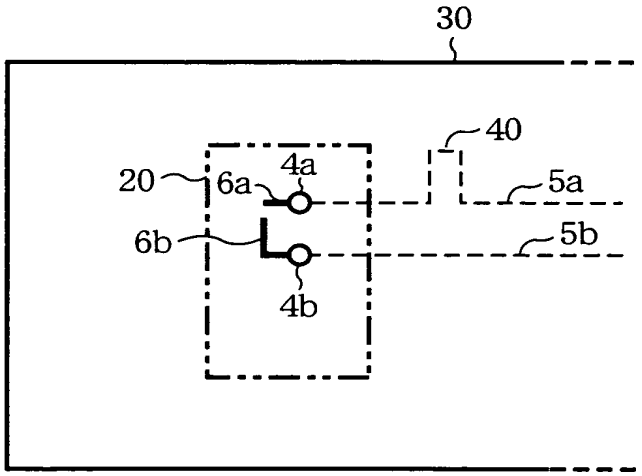

10
a
b
1a
1b
20
2a
3a
2b
3b
6b
6a
5a
4b
4a
30
5b
10'
1a'
1b'
20'
3b'
3a'
2a'
2b'
6a'
6b'
4b'
4a'

【図２】

(a)

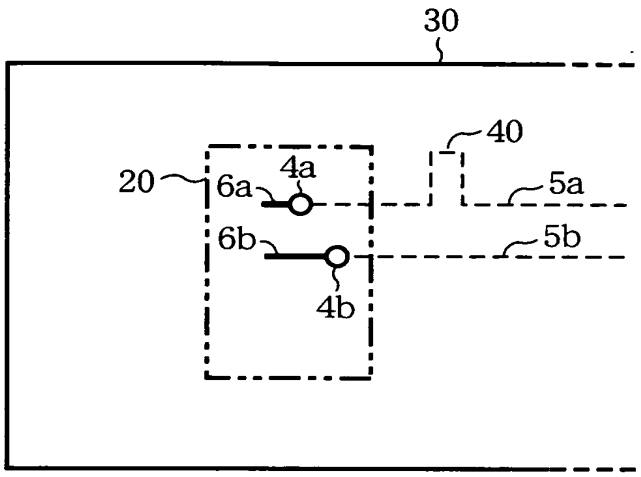


(b)

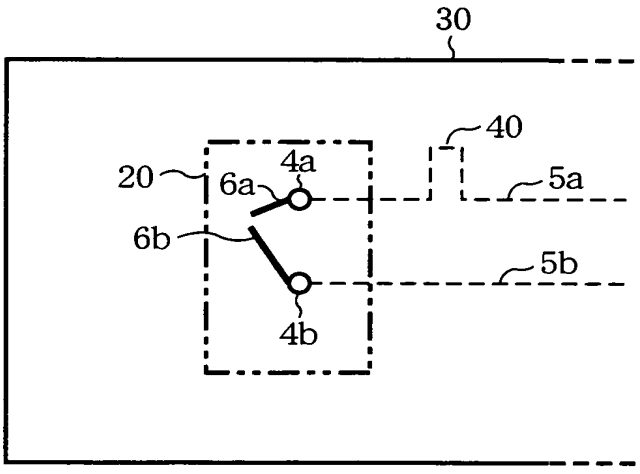


出証特２００３－３０３３０４７

【図３】



【図４】



【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　スルーホールの反射特性による影響を最小限にしてスキューを削減できるプリント基板を得る。

【解決手段】　バックボード基板３０の表層に、コネクタ線３ａ，３ｂの長さの差に基づいて長さを異ならせた表層信号線６ａ，６ｂを設け、それぞれをコネクタ線３ａ，３ｂと接続する。ドータボード基板１０の回路で発生したデジタル信号ａは、ドータボード基板１０の内層に配線された内層信号線１ａを介してスルーホール２ａに達し、さらにコネクタ線３ａ、表層信号線６ａ、スルーホール４ａを介してバックボード基板３０の内層信号線５ａに伝送される。デジタル信号ａはさらに、スルーホール４ａ’、表層信号線６ａ’、コネクタ線３ａ’、スルーホール２ａ’を介して内層信号線１ａ’に伝達される。

【選択図】　　図１

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　〔０００００６０１３〕

１．変更年月日　　１９９０年　８月２４日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都千代田区丸の内２丁目２番３号
氏　名　三菱電機株式会社